

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-206098

(43)Date of publication of application : 13.08.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/306  
C23F 1/02

(21)Application number : 04-012685

(71)Applicant : HITACHI METALS LTD

(22)Date of filing : 28.01.1992

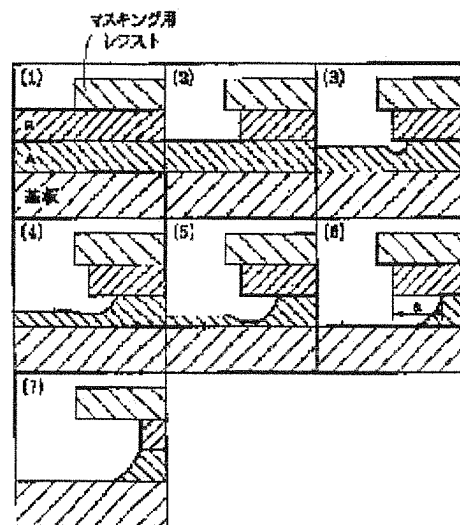
(72)Inventor : KUBO YUTAKA

## (54) METHOD OF ETCHING CERAMIC BASIC MATERIAL HAVING METALLIC MULTILAYER FILM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide an etching method for a substrate having a metallic multilayer film in which conventionally unavoidable side etching is suppressed.

CONSTITUTION: In an etching method of a basic material having a metallic multilayer film in which 2 kinds of metal or alloy, e.g. metal A and metal B which is electrochemically nobler than metal A are laminated in order of A, B on the basic material, film B is first removed by using a first etching fluid for preferentially etching B to A, and next film A is removed by using a second etching fluid for preferentially etching A to B. The etching method of a ceramic basic material having a metallic multilayer film is characterized by subsequently removing the film B on the part projecting higher than the A film by using a third etching fluid for preferentially etching B to A.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-206098

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/306

C 2 3 F 1/02

識別記号

F

庁内整理番号

7342-4M

8414-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-12685

(22)出願日 平成4年(1992)1月28日

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72)発明者 久保 裕

島根県安来市安来町2107番地の2 日立金

属株式会社安来工場内

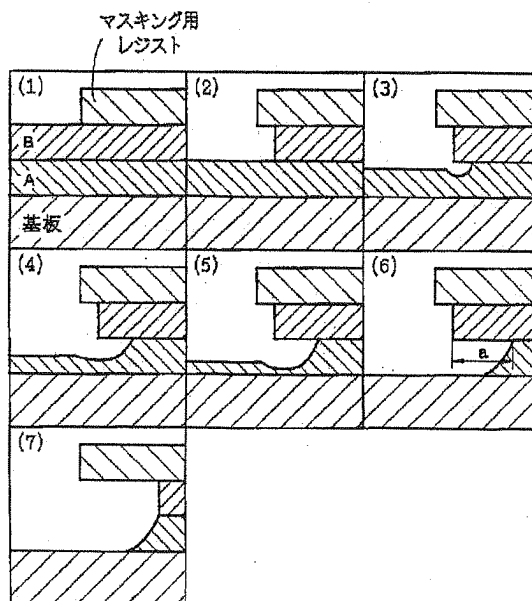
(74)代理人 弁理士 大場 充

(54)【発明の名称】 金属多層膜を有するセラミックス基材のエッチング方法

(57)【要約】

【目的】 金属多層膜を有する基板のエッチング方法において、従来不可避であったサイドエッチの少ないエッチング方法を提供する。

【構成】 AよりBの方が電気化学的に貴である2種の金属あるいは合金を基材上にA、Bの順で積層させた金属多層膜を有する基材のエッチング方法において、まずAよりもBを優先的にエッチングする第1のエッチング液を用いてB膜を除去し、次にBよりもAを優先的にエッチングする第2のエッチング液を用いてA膜を除去し、その後AよりもBを優先的にエッチングする第3のエッチング液を用いてA膜よりも突出した部分のB膜を除去することを特徴とする金属多層膜を有するセラミックス基材のエッチング方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 AよりBの方が電気化学的に貴である2種の金属あるいは合金を基材上にA、Bの順で積層させた金属多層膜を有する基材のエッチング方法において、まずAよりもBを優先的にエッチングする第1のエッチング液を用いてB膜を除去し、次にBよりもAを優先的にエッチングする第2のエッチング液を用いてA膜を除去し、その後AよりもBを優先的にエッチングする第3のエッチング液を用いてA膜よりも突出した部分のB膜を除去することを特徴とする金属多層膜を有するセラミックス基材のエッチング方法。

【請求項2】 基材がアルミナまたは窒化アルミニウムであることを特徴とする請求項1に記載の金属多層膜を有するセラミックス基材のエッチング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体用基板、パッケージ等に用いられる金属多層膜を有する基材の金属部分のエッチング除去方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】LSIの高速、高密度化に伴い、発熱量は増加の一途をたどっており、基板材料として求められる性質として高熱伝導率、耐熱性などの特性が特に重視されるようになってきている。これに対応できるものとして、ガラス基板、セラミックス基板、低温焼成基板などが注目されている。これら材料はいずれも絶縁体であり、はんだ等のろう材を直接使用できないため、LSIと接合しようとする場合、表面に金属膜を形成する、いわゆるメタライズが必要となる。また、LSIのパッケージの基板部と蓋部の接合にも基板部と蓋部それぞれの接合部分に予めメタライズが必要となる。このメタライズの方法としては、(1)導体ペースト、抵抗ペーストをスクリーン印刷法によって基板上にパターン状に塗布し、焼付ける厚膜法、(2)導体ペーストを焼成前の基板にスクリーン印刷し、焼成と同時にメタライズを行なう同時焼成法、(3)スパッタ、イオンプレーティング、蒸着などによりメタライズ膜を形成する薄膜法などが知られている。これらのうち、薄膜法は緻密な高純度な膜を形成することが可能なことから、メタライズの高信頼化においては不可欠なものであり、今後とも多く用いられる技術であることが予想される。薄膜法によりメタライズ膜を形成した場合には、通常マスキング、エッチングの工程により、パターンを形成する。エッチングの方法には、ガスなどを吹き付けてエッチングを行なうドライエッチング法およびエッチング液によりエッチングを行なうウェットエッチング法の2種類が用いられている。このうち、ウェットエッチング法は、エッチング対象材料の表面形状に左右されにくいという特徴があるため、特に3次元形状品にはウェットエッチングが用いられる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】基板とLSIとの接合はあるいはLSIのパッケージの基板部と蓋部との接合は、通常ははんだにより行なわれることが多いが、はんだ付用のメタライズ膜としては、基板との反応性、密着強度、はんだ付時の食われ性、はんだとの反応性、濡れ性等を考慮して2層あるいはそれ以上の多層膜が用いられることが多く、これら多層膜をそれぞれの境界でサイドエッチなしにエッチングを行ない、エッチングの端部を完全に揃えることは極めて難しく、大きな課題となっていた。例えば通常2層の場合には、特定の層のエッチングのみが進行しないように各層を優先的に溶解する2種類のエッチング液を用いて、1層ごとに順番に溶解する方法が用いられるが、各層の局部電池等の作用によりエッチング端部を完全に揃えること、すなわちジャストエッチングの状態にすることは非常に困難であった。本発明の目的は、金属多層膜を有する基材の金属多層膜をエッチングにより除去する際に2種の金属層間のエッチング端を揃えることが可能となるエッチング方法を提供することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者は、金属多層膜の各層間の電気化学的性質とエッチングの進行状況を観察し、本発明に到達した。すなわち、本発明は、AよりBの方が電気化学的に貴である2種の金属あるいは合金を基材上にA、Bの順で積層させた金属多層膜を有する基材のエッチング方法において、まずAよりもBを優先的にエッチングする第1のエッチング液を用いてB膜を除去し、次にBよりもAを優先的にエッチングする第2のエッチング液を用いてA膜を除去し、その後AよりもBを優先的にエッチングする第3のエッチング液を用いてA膜よりも突出した部分のB膜を除去することを特徴とする金属多層膜を有するセラミックス基材のエッチング方法である。

【0005】以下に本発明を詳しく説明する。上記の課題を解決するために本発明者は、下側の膜より上側の膜が電気化学的に貴、すなわち標準電極電位が大きい場合のメタライズ端部でのエッチングの進行につき詳細に調査した。エッチングの各段階における断面の模式図を図1に示す。ここでBはAより電気化学的に貴な金属または合金とし、パターニングのためレジスト剤にてマスキングした状態から、エッチングの各段階での断面図を示す。(1)は基板上にA層、B層の順に成膜し、マスキング用のレジストを塗布した状態、(2)はB層を優先的にエッチングする第1のエッチング液にて、B層をエッチングした状態、(3)～(6)は、A層を優先的にエッチングする第2のエッチング液にて、A層をエッチングする課程の状態の変化を示す。

【0006】図1の(3)～(5)においては、A層のエッチングは、B層と接触している部分で局部電池の作用

が働くため、B層と接触していない部分に比べ進行速度が大きくなる。そのため、A層の除去が終了した段階

(6)において、長さaのサイドエッチが生じA層とB層の先端部分は揃わず、エッチング液の濃度、温度、エッチング時間を種々調整しても、上記のサイドエッチをなくすことはできない。そこで、さらに検討を行なった結果、ついで本発明者は解決方法を見出すに至った。すなわち、上述したエッチング過程のA層の除去が終了してから、さらにB層を優先的にエッチングする第3のエッチング液にてB層の突出した部分をエッチングし、これによりA層、B層端部の揃った、サイドエッチのないエッチング状態(7)を得ることができる。

【0007】本発明に使用する第1のエッチング液および第3のエッチング液は、AよりもBを優先的にエッチングするものであれば同一のものでもよいし、エッチング液の濃度や種類を変えてもよい。なお、本発明によるエッチング方法は、基板上に直接A層およびB層が積層されているものに限定されるものではなく、A層と基材との間に金属および/または非金属層が介在しても同等の効果が得られる。また、半導体用基板およびパッケージに要求される特性である高い耐熱性、耐熱性を有する\*

\* アルミナ、窒化アルミニウムはそのままではそれぞれの接合およびLSIとの接合が不可能であり、メタライズが必須である。半導体用途の部材に使用する場合、微少な形状不良が製品自体の不良につながるため、アルミナ、窒化アルミニウムを半導体用基板およびパッケージといった半導体用途に使用する場合、本発明のサイドエッチの少ないエッチング形状が得られる本発明の方法は、極めて有効である。

【0008】

【実施例】本発明を実施例に基づいてさらに詳しく説明する。

(実施例1) アルミナ基板上にCuおよびAuをそれぞれ0.8 $\mu$ m、0.3 $\mu$ mにイオンプレーティング法にて成膜した。マスキング用レジストにてパターンニングした後、10% KCN溶液にてAu、20% FeCl<sub>3</sub>溶液にてCuをエッチングした。その後、10% KCN溶液により再度エッチングを行なった。結果を表1に示す。また、比較例としてエッチング時間を変えて10% KCN溶液でAu、20% FeCl<sub>3</sub>溶液でCuをエッチングした場合を表1に示す。

【0009】

【表1】

	順序	エッチング液	エッチング条件	サイドエッチ量 (a) (μm)	備考
実施例1	1	10% KCN	20℃×1分	1μm以下	
	2	20% FeCl <sub>3</sub>	20℃×2分		
	3	10% KCN	20℃×0.5分		
比較例1	1	10% KCN	20℃×1分	10~20μm	
	2	20% FeCl <sub>3</sub>	20℃×2分		
比較例2	1	10% KCN	20℃×1分	5~7μm	マスキング部分以外にCuの残る部分あり
	2	20% FeCl <sub>3</sub>	20℃×1.5分		
比較例3	1	10% KCN	20℃×1分	18~20μm	
	2	20% FeCl <sub>3</sub>	20℃×2.5分		

【0010】表1よりAu、Cuをエッチングした後にAuをKCN溶液で再度エッチングすることによりサイドエッチ量を極めて少なくすることができた。一方、比較例1ないし3よりAu、Cuの2段のエッチングではCuのエッチング時間が短いと、Cuがエッチング不十分となり、この場合でもサイドエッチ量が大きく、またCuのエッチング時間が長いほどサイドエッチ量はさらに大きくなり、従来の2段のエッチングではサイドエッチを小さくすることが困難であることがわかる。

(実施例2) 窒化アルミニウム上にNi、Auをそれぞれ

1.5 $\mu$ m、0.5 $\mu$ mにスパッタ法にて成膜した。マスキング用レジストにてパターンニングした後、5% I<sub>2</sub>+10% NH<sub>4</sub>I溶液にてAu、40% FeCl<sub>3</sub>溶液にてNiをエッチングした。その後、5% I<sub>2</sub>+10% NH<sub>4</sub>I溶液により再度エッチングを行なった。結果を表2に示す。また、比較例としてエッチング時間を変えて、5% I<sub>2</sub>+10% NH<sub>4</sub>I溶液にてAu、40% FeCl<sub>3</sub>溶液にてNiをエッチングした場合を表2に示す。

【0011】

【表2】

	順序	エッチング液	エッチング条件	サイドエッチ量 (a) (μm)	備 考
実施例 1	1	5%I <sub>2</sub> +10%NH <sub>4</sub> I	20℃×2分	1μm以下	
	2	40%FeCl <sub>3</sub>	20℃×1.5分		
	3	5%I <sub>2</sub> +10%NH <sub>4</sub> I	20℃×0.75分		
比較例 1	1	5%I <sub>2</sub> +10%NH <sub>4</sub> I	20℃×2分	7~9μm	
	2	40%FeCl <sub>3</sub>	20℃×1.5分		
比較例 2	1	5%I <sub>2</sub> +10%NH <sub>4</sub> I	20℃×2分	5~6μm	マスキング部分 以外にNiの残る 部分あり
	2	40%FeCl <sub>3</sub>	20℃×1分		
比較例 3	1	5%I <sub>2</sub> +10%NH <sub>4</sub> I	20℃×2分	14~16μm	
	2	40%FeCl <sub>3</sub>	20℃×2分		

【0012】これよりAu、Niのエッチング後にAuを5%I<sub>2</sub>+10%NH<sub>4</sub>I溶液で再度エッチングすることによりサイドエッチ量を非常に少なくすることができた。また比較例で示す従来の2段エッチングではいずれの時間でもサイドエッチが生じており、時間が長いほどサイドエッチ量が大きくなり、また時間が短いとエッチング不十分となり、サイドエッチをなくすることはできないことが

20 \*チを少ないものとすることができるため、特にサイドエッチが少ないことが必要である半導体用途に好適である。本発明の方法によれば、接合部にメタライズが必要であるアルミナ、窒化アルミニウム等のセラミックスのメタライズ部分のエッチング端の品位が向上するため、アルミナ、窒化アルミニウムを基板あるいはパッケージといった半導体用途に使用する場合、極めて有効な手段となる。

#### 【0013】

【発明の効果】本発明の方法は、金属多層膜を有する基材の金属多層膜をエッチングにより除去する際に、2種の金属層間の電気化学的性質の差に起因するサイドエッ\*

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のエッチング方法による各段階の多層膜断面の模式図である。

【図1】

